

TABLA DE PRESION - TEMPERATURA

Condiciones de Saturación

Rojo = Pulg. Hg. Negro = Vapor (psig) **Negritas = Líquido (psig)**

°C	°F	R-12	R-22	R-134a	R-507	R-410A	R-401A (MP39)	R-402A (HP80)	R-404A (HP62)	R-407C
-45	-49.0	*15.2*	*6.0*	*18.8*	1.3	6.4	*18.0*	1.4	0.6	*10.6*
-44	-47.2	*14.4*	*4.8*	*18.1*	2.1	7.5	*17.3*	2.2	1.3	*9.6*
-43	-45.4	*13.6*	*3.5*	*17.5*	2.9	8.4	*16.6*	3.0	2.1	*8.5*
-42	-43.6	*12.8*	*2.2*	*16.7*	3.7	10.1	*15.9*	3.8	2.9	*7.3*
-41	-41.8	*12.0*	*0.8*	*16.0*	4.6	10.5	*15.1*	4.7	3.7	*6.2*
-40	-40.0	*11.1*	0.3	*15.2*	5.5	11.6	*14.3*	5.6	4.6	*4.9*
-39	-38.2	*10.2*	1.0	*14.4*	6.4	12.7	*13.5*	6.6	5.5	*3.6*
-38	-36.4	*9.3*	1.8	*13.6*	7.4	13.9	*12.6*	7.5	6.4	*2.3*
-37	-34.6	*8.3*	2.5	*12.7*	8.4	15.2	*11.7*	8.5	7.3	*0.9*
-36	-32.8	*7.3*	3.4	*11.7*	9.4	16.5	*10.8*	9.6	8.3	0.3
-35	-31.0	*6.2*	4.2	*10.8*	10.5	17.8	*9.8*	10.7	9.4	1.0
-34	-29.2	*5.1*	5.1	*9.8*	11.6	19.1	*8.8*	11.8	10.4	1.8
-33	-27.4	*4.0*	6.0	*8.7*	12.7	20.6	*7.7*	12.9	11.5	2.6
-32	-25.6	*2.8*	6.9	*7.6*	13.9	22.0	*6.6*	14.1	12.6	3.4
-31	-23.8	*1.6*	7.9	*6.5*	15.1	23.5	*5.5*	15.3	13.8	4.3
-30	-22.0	*0.4*	8.9	*5.3*	16.3	25.1	*4.3*	16.6	15.0	5.2
-29	-20.2	0.4	9.9	*4.1*	17.7	26.7	*3.0*	17.9	16.2	6.1
-28	-18.4	1.1	11.0	*2.8*	19.1	28.4	*1.8*	19.2	17.5	7.0
-27	-16.6	1.8	12.1	*1.5*	20.5	30.1	*0.4*	20.6	18.8	8.0
-26	-14.8	2.5	13.2	*0.1*	21.9	31.8	0.5	22.1	20.2	9.1
-25	-13.0	3.2	14.4	0.6	23.3	33.7	1.2	23.5	21.6	10.1
-24	-11.2	3.9	15.6	1.4	24.8	35.5	1.9	25.0	23.0	11.2
-23	-9.4	4.7	16.8	2.1	26.3	37.5	2.6	26.6	24.5	12.4
-22	-7.6	5.5	18.1	2.9	27.9	39.5	3.4	28.2	26.0	13.5
-21	-5.8	6.3	19.4	3.7	29.5	41.5	4.2	29.9	27.6	14.7
-20	-4.0	7.2	20.8	4.5	31.3	43.7	5.0	31.6	29.3	16.0
-19	-2.2	8.0	22.2	5.4	33.0	45.8	5.9	33.3	30.9	17.3
-18	-0.4	8.9	23.7	6.3	34.8	48.1	6.8	35.1	32.6	18.6
-17	1.4	9.9	25.2	7.2	36.6	50.4	7.7	37.0	34.4	20.0
-16	3.2	10.8	26.7	8.1	38.5	52.8	8.7	38.9	36.2	21.4
-15	5.0	11.8	28.3	9.1	40.4	55.2	9.6	40.9	38.1	22.9
-14	6.8	12.8	29.9	10.1	42.4	57.7	10.6	42.9	40.0	24.4
-13	8.6	13.8	31.6	11.2	44.5	60.3	11.7	45.0	42.0	26.0
-12	10.4	14.9	33.3	12.3	46.7	62.9	12.7	47.1	44.0	27.6
-11	12.2	16.0	35.0	13.4	48.8	65.7	13.8	49.3	46.1	29.2
-10	14.0	17.1	36.8	14.5	51.0	68.5	15.0	51.5	48.2	30.9
-9	15.8	18.3	38.7	15.7	53.3	71.3	16.2	53.8	50.4	32.7
-8	17.6	19.4	40.6	16.9	55.6	74.3	17.4	56.2	52.6	34.5
-7	19.4	20.6	42.6	18.2	58.0	77.3	18.6	58.6	54.9	36.3
-6	21.2	21.9	44.6	19.4	60.4	80.4	19.9	61.0	57.3	38.3
-5	23.0	23.2	46.6	20.8	62.9	83.6	21.2	63.6	59.7	40.2
-4	24.8	24.5	48.7	22.1	65.5	86.9	22.6	66.2	62.2	42.2
-3	26.6	25.8	50.9	23.5	68.1	90.2	24.0	68.9	64.7	44.3
-2	28.4	27.2	53.1	25.0	70.9	93.7	25.4	71.6	67.4	46.5
-1	30.2	28.6	55.4	26.5	73.6	97.2	26.9	74.4	70.0	48.7
0	32.0	30.1	57.7	28.0	76.4	100.8	28.4	77.3	72.8	50.9
1	33.8	31.6	60.1	29.6	79.3	104.5	29.9	80.2	75.6	53.2
2	35.6	33.1	62.5	31.2	82.3	108.3	31.5	83.2	78.4	55.6
3	37.4	34.7	65.0	32.8	85.2	112.2	33.2	86.3	81.4	58.1
4	39.2	36.3	67.6	34.5	88.4	116.2	34.9	89.5	84.4	60.6
5	41.0	37.9	70.2	36.3	91.6	120.3	36.6	92.7	87.5	63.2
6	42.8	39.6	72.9	38.1	94.8	124.5	38.4	96.0	90.6	65.8
7	44.6	41.3	75.6	39.9	98.1	128.8	40.2	99.4	93.8	68.5
8	46.4	43.1	78.4	41.8	101.5	133.1	42.1	102.8	97.1	71.3
9	48.2	44.9	81.3	43.7	105.0	137.6	44.0	106.4	100.5	74.2
10	50.0	46.7	84.2	45.7	108.6	142.2	46.0	110.0	103.9	77.1
11	51.8	48.6	87.2	47.7	112.2	146.9	**60.0**	**117.9**	**109.1**	**99.8**
12	53.6	50.6	90.3	49.8	115.8	151.7	**62.3**	**121.7**	**112.7**	**103.3**
13	55.4	52.5	93.4	52.0	119.8	156.6	**64.6**	**125.6**	**116.4**	**106.8**
14	57.2	54.5	96.6	54.2	123.5	161.6	**67.1**	**129.6**	**120.2**	**110.4**
15	59.0	56.6	99.9	56.4	127.6	166.7	**69.5**	**133.7**	**124.1**	**114.1**
16	60.8	58.7	103.3	58.7	131.5	172.0	**72.1**	**137.9**	**128.0**	**117.9**
17	62.6	60.9	106.7	61.1	135.7	177.3	**74.6**	**142.1**	**132.1**	**121.7**
18	64.4	63.1	110.2	63.5	139.9	182.8	**77.3**	**146.4**	**136.1**	**125.7**
19	66.2	65.3	113.7	65.9	144.3	188.4	**80.0**	**150.8**	**140.3**	**129.7**
20	68.0	67.6	117.4	68.5	148.6	194.1	**82.8**	**155.4**	**144.7**	**133.8**
21	69.8	69.9	121.1	71.1	153.1	199.9	**85.6**	**159.9**	**149.1**	**138.0**
22	71.6	72.3	124.9	73.7	157.6	205.8	**88.5**	**164.7**	**153.5**	**142.2**
23	73.4	74.8	128.7	76.4	162.4	211.9	**91.4**	**169.5**	**158.0**	**146.6**
24	75.2	77.3	132.7	79.2	167.0	218.1	**94.4**	**174.3**	**162.7**	**151.1**
25	77.0	79.8	136.7	82.0	172.0	224.4	**97.5**	**179.4**	**167.5**	**155.7**
26	78.8	82.4	140.8	84.9	176.9	230.9	**100.6**	**184.4**	**173.6**	**160.4**
27	80.6	85.0	145.0	87.9	182.0	237.5	**103.8**	**189.7**	**177.2**	**165.0**
28	82.4	87.7	149.2	90.9	187.2	244.2	**107.1**	**194.9**	**182.3**	**169.8**
29	84.2	90.5	153.5	94.0	192.4	251.1	**110.4**	**200.2**	**187.5**	**174.7**
30	86.0	93.3	158.0	97.2	197.8	258.0	**113.8**	**205.8**	**192.7**	**179.8**
31	87.8	96.2	162.5	100.4	203.3	265.2	**117.3**	**211.4**	**197.9**	**184.9**
32	89.6	99.1	167.2	103.7	209.0	272.4	**120.8**	**217.1**	**203.4**	**190.1**
33	91.4	102.1	172.0	107.1	214.6	279.8	**124.4**	**222.9**	**209.0**	**195.5**
34	93.2	105.1	176.8	110.5	220.4	287.4	**128.1**	**228.8**	**214.6**	**200.8**
35	95.0	108.2	181.5	114.0	226.4	295.1	**131.8**	**234.8**	**220.4**	**206.3**
36	96.8	111.3	186.6	117.6	232.4	302.9	**135.7**	**240.9**	**226.2**	**212.0**
37	98.6	114.6	191.7	121.3	238.7	310.9	**139.6**	**247.2**	**232.2**	**217.8**
38	100.4	117.8	196.8	125.0	244.9	319.0	**143.5**	**253.5**	**238.2**	**223.6**
39	102.2	121.2	202.0	128.8	251.3	327.3	**147.6**	**260.0**	**244.5**	**229.5**
40	104.0	124.6	207.4	132.8	257.8	335.7	**151.7**	**266.5**	**250.7**	**235.6**
41	105.8	128.0	212.9	136.7	264.5	344.3	**155.9**	**273.3**	**257.2**	**241.7**
42	107.6	131.5	218.4	140.8	271.3	353.1	**160.2**	**280.2**	**263.8**	**248.0**
43	109.4	135.1	224.0	145.0	278.3	362.0	**164.6**	**287.1**	**270.3**	**254.3**
44	111.2	138.8	229.8	149.2	285.4	371.0	**168.9**	**294.1**	**277.1**	**260.9**
45	113.0	142.5	235.6	153.4	292.6	380.2	**173.4**	**301.3**	**284.1**	**267.4**
46	114.8	146.3	241.7	157.9	299.9	389.6	**178.1**	**308.6**	**291.0**	**274.2**
47	116.6	150.1	247.7	162.4	307.4	399.2	**182.7**	**316.0**	**298.2**	**281.0**
48	118.4	154.0	253.9	166.9	315.0	408.9	**187.5**	**323.7**	**305.4**	**288.0**
49	120.2	158.0	260.2	171.5	322.8	418.8	**192.4**	**331.4**	**312.8**	**295.1**
50	122.0	162.0	266.7	176.3	330.8	428.8	**197.3**	**339.2**	**320.3**	**302.2**
51	123.8	166.2	273.1	181.1	338.8	439.0	**202.3**	**347.0**	**327.9**	**309.6**
52	125.6	170.4	279.7	186.2	347.0	449.4	**207.5**	**355.2**	**335.7**	**317.0**
53	127.4	174.6	286.5	191.1	355.4	460.0	**212.6**	**363.4**	**343.5**	**324.5**
54	129.2	178.9	293.4	196.3	364.0	470.7	**217.9**	**371.7**	**351.7**	**332.2**
55	131.0	183.3	300.3	201.6	372.7	481.6	**223.3**	**380.2**	**359.8**	**340.1**
56	132.8	187.8	307.4	206.8	381.5	492.7	**228.8**	**388.8**	**368.1**	**347.9**
57	134.6	192.4	314.5	212.3	390.5	504.0	**234.3**	**397.6**	**376.5**	**356.0**
58	136.4	197.1	321.9	217.8	399.8	515.5	**240.0**	**406.5**	**385.0**	**364.3**
59	138.2	201.7	329.3	223.3	409.2	527.1	**245.8**	**415.6**	**393.7**	**372.6**
60	140.0	206.5	337.0	229.1	418.7	539.0	**251.6**	**424.8**	**402.6**	**381.0**
61	141.8	211.3	344.7	234.9	428.5	551.0	**257.5**	**434.2**	**411.4**	**389.5**
62	143.6	216.2	352.5	240.9	438.4	563.2	**263.6**	**443.6**	**420.7**	**398.2**
63	145.4	221.3	360.5	247.0	448.6	575.6	**269.7**	**453.3**	**430.0**	**407.1**
64	147.2	226.4	368.5	253.0	458.9	588.2	**276.0**	**463.1**	**439.4**	**416.1**
65	149.0	231.6	376.8	259.3	469.3	600.9	**282.3**	**473.1**	**449.0**	**425.2**
66	150.8	236.8	385.2	265.7	480.0	613.9	**288.7**	**483.1**		**434.5**
67	152.6	242.2	393.6	272.2	490.9	627.1	**295.2**	**493.4**		**443.9**
68	154.4	247.5	402.1	278.9	502.1	640.5	**301.9**			**453.5**
69	156.2	253.0	411.0	285.5	513.4	654.1	**308.7**			**463.2**
70	158.0	258.7	419.8	292.3	525.0	667.8	**315.6**			**473.1**

Valores al nivel del mar, agregar 0.5 psig por cada 300 m de altura.
Para determinar el sobrecalentamiento use los valores de “Vapor”.
Para determinar el subenfriamiento use los valores de “Líquido”.



Fallas en compresores por deficiencias en el sistema

La mayoría de las fallas en los compresores se deben a deficiencias en el sistema que deben ser corregidas para que el problema no vuelva a repetirse. La inspección completa del compresor averiado revelará el origen de la falla y las correcciones que deben efectuarse.

RETORNO DE REFRIGERANTE LIQUIDO

Se manifiesta mientras el compresor está funcionando. El refrigerante se mezcla con el aceite en el cárter al punto de alterar la formación de la película lubricante sobre la superficie de los bujes.

Compresores Refrigerados por Aire

- Desgaste en los anillos y cilindros, sin evidencia de Sobrecalentamiento.
El refrigerante líquido lava el aceite lubricante de las paredes del cilindro.

Compresores Refrigerados por Refrigerante

- Desgaste progresivo en el cigüeñal, en aumento desde el buje cercano a la bomba de aceite hacia el buje cercano al motor.
El refrigerante líquido diluye el aceite en el cárter. Una mezcla de aceite rica en refrigerante es bombeada a los bujes donde el calor producido por la fricción hace que el refrigerante se evapore, rompiendo la película de lubricante. El desgaste en los bujes y el cigüeñal se hace más pronunciado cerca del motor. El desgaste puede llegar a ser tal que puede alterar la flecha del cigüeñal en el buje cercano al motor, haciendo que el rotor toque al estator (problema eléctrico originado por una falla mecánica).

CORRECCION
- ✔ Asegurar un valor correcto de sobrecalentamiento tanto en el evaporador como entre éste y el compresor.
- ✔ Verificar el funcionamiento del sistema en condiciones de baja carga.
- ✔ Instalar acumuladores de succión.

ARRANQUE INUNDADO

- Desgaste y escoriaciones en bielas y bujes, manifiesto en forma errática.
Es el resultado de una migración de gas refrigerante al cárter mientras el compresor está detenido o durante un descongelamiento cuando el compresor

puede llegar a estar más frío que el evaporador. El refrigerante diluido en el aceite del cárter se evaporará violentamente ante el descenso de presión producido en el arranque del compresor, causando una lubricación errática de bielas y bujes.

CORRECCION
- ✔ Localizar el compresor en sitios con condiciones tales que impidan que el mismo pueda llegar a estar más frío que el evaporador.
- ✔ Instalar un sistema de bombeo continuo (Solenoide de líquido gobernada por un termostato y corte del compresor por presostato de baja).
- ✔ Calefactor de cárter.

GOLPE DE LIQUIDO

- Rotura de flapers, bielas o cigüeñal.
Se manifiesta cuando el compresor intenta comprimir líquido refrigerante, aceite o una mezcla de los dos. Es el resultado de un retorno de refrigerante líquido en los compresores refrigerados por aire y de un arranque inundado en los refrigerados por refrigerante.

CORRECCION
- ✔ Asegurar un valor correcto de sobrecalentamiento tanto en el evaporador como entre éste y el compresor.
- ✔ Verificar el funcionamiento del sistema en condiciones de baja carga.
- ✔ Instalar acumuladores de succión.
- ✔ Calefactor de cárter.
- ✔ Ubicar el compresor en sitios con condiciones tales que impidan que el mismo pueda llegar a estar más frío que el evaporador.

SOBRECALENTAMIENTO (Altas Temperaturas de Descarga)

- Coloración de la placa de válvulas, flapers quemadas o rotas, desgaste en los anillos de pistón y/o cilindros, quemaduras localizadas en el estator, producidas por presencia de partículas metálicas.
Es el resultado de elevadas temperaturas de descarga ocasionadas por elevados radios de compresión y/o elevadas temperaturas del gas de retorno. La temperatura elevada disminuye la viscosidad del aceite, disminuyendo su aptitud para formar una película lubricante. El desprendimiento de partículas metálicas de los cilindros y/o de los anillos pueden tapar el filtro de la bomba de aceite o generar cortos localizados en el estator.

CORRECCION
- ✔ Evaporar a presiones que operativamente sean lo más altas posibles.
- ✔ Aislar correctamente la tubería de succión.
- ✔ Verificar el intercambio en el condensador.
- ✔ Verificar que el enfriamiento del compresor sea el recomendado.

FALLA DE LUBRICACION

- Desgaste en bielas, anillos de pistón, cigüeñal uniformemente desgastado, bielas rotas, escoriaciones.
Se manifiesta cuando el aceite refrigerante no puede regresar al cárter debido a la baja velocidad del flujo de refrigerante en la succión generado por un inadecuado diseño de la tubería.

CORRECCION
- ✔ Verificar el retorno de aceite lubricante en condiciones de carga parcial.
- ✔ Verificar el funcionamiento del presostato diferencial.
- ✔ Controlar la carga de gas refrigerante.
- ✔ Impedir ciclos cortos de funcionamiento.
- ✔ Verificar el dimensionamiento de las tuberías.

FALLAS ELECTRICAS

Quemadura Generalizada del Estator.

CORRECCION
- ✔ Verificar Tensión Eléctrica.
- ✔ Verificar tensión y variaciones de frecuencia entre fases.
- ✔ Verificar la correcta refrigeración del bobinado del estator.

Quemadura en una y/o Dos Fases del Estator.

CORRECCION
- ✔ Verificar los contactos de la placa y reemplazarla en caso de falla.
- ✔ Verificar que el contacto haya sido correctamente seleccionado.
- ✔ Verificar la protección del motor.

Quemadura localizada en el Estator.

CORRECCION
- ✔ Si no ha sido generada por una falla mecánica. verificar posibles variaciones de tensión y/o amperaje bajos/altos.

Corto en el Block de Terminales.

CORRECCION
- ✔ La rotura del aislante pudo haber sido generada por un apriete excesivo de los tornillos del block de terminales del compresor.